

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 1)

(11)特許番号

第2870537号

(45)発行日 平成11年(1999) 3月17日

(24)登録日 平成11年(1999) 1月 8日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

B 2 4 B 37/00

B 2 4 B 37/00

K

37/04

37/04

G

H 0 1 L 21/304

H 0 1 L 21/304

6 2 1 D

6 2 2

6 2 2 F

請求項の数7(全 6 頁)

(21)出願番号

特願平10-45372

(22)出願日

平成10年(1998) 2月26日

審査請求日

平成10年(1998) 2月26日

(73)特許権者

000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者

鈴木 三恵子

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72)発明者

土屋 泰章

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人

弁理士 若林 忠 (外4名)

審査官

鈴木 充

(56)参考文献

特開 平7-299732 (J P, A)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 研磨装置及び該装置を用いる半導体装置の製造方法

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面に研磨パッドを備え、該研磨パッドに設けられた複数のスラリー供給孔から所定量の研磨スラリーを供給可能な研磨定盤と、該研磨定盤に対向し一枚の被研磨基板を保持するキャリア、とを有する化学的機械研磨法による研磨装置であって、前記研磨定盤は前記キャリア面よりも大きな研磨面を有し、その中心軸が円弧状に移動しながら回転するものであって、回転する前記キャリアと当接させて被研磨基板の研磨を行う研磨装置において、

前記研磨パッドは、その中心から外周に向かって同心円状に所定の幅でスラリー供給孔の無い領域を有することを特徴とする研磨装置。

【請求項2】 前記スラリー供給孔の無い領域が研磨パッドの半径の10%以上の幅であることを特徴とする請

2

求項1に記載の研磨装置。

【請求項3】 前記研磨パッドの中心から半径の30%までの領域にスラリー供給孔のない領域を有することを特徴とする請求項1又は2に記載の研磨装置。

【請求項4】 前記研磨定盤とキャリアとの中心軸を合わせた際に、スラリー供給孔が被研磨基板の外周に配されていることを特徴とする請求項3に記載の研磨装置。

【請求項5】 前記研磨パッドの中心部及び周辺部にスラリー供給孔が配されており、その間にスラリー供給孔の無い領域を有することを特徴とする請求項1又は2に記載の研磨装置。

【請求項6】 前記研磨定盤とキャリアとの中心軸を合わせた際に、前記研磨パッドの周辺部に設けられるスラリー供給孔が被研磨基板の外周に配されていることを特徴とする請求項5に記載の研磨装置。

【請求項7】 能動素子を有した半導体基板に絶縁膜層を形成する工程、該絶縁膜層をエッチングしてコンタクトホールを形成する工程、形成されたコンタクトホールの壁面及び底を埋めるようにバリア膜を形成する工程、導電性材料を成膜しコンタクトホールを埋める工程、及び化学的機械研磨法により膜表面の平坦化を行い、埋め込み配線を形成する工程とを含んでなる半導体装置の製造方法において、

前記化学的機械研磨を請求項1～6のいずれか1項に記載の研磨装置を用いることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、化学的機械研磨法（Chemical Mechanical Polishing、以下「CMP」と略す）により基板を研磨して平坦化する研磨装置に関する。また、この研磨装置を用いた半導体装置の製造方法にも関する。

【0002】

【従来の技術】従来、半導体装置、特に埋め込み金属配線を製造するには、例えば、図5に示すように、能動素子を有した半導体基板11に絶縁膜層12を形成し（図5（a））、該絶縁膜層12上にレジストパターン15を形成し、これをマスクに絶縁膜層12をエッチングしてコンタクトホール16を形成する（図5（b））。形成されたコンタクトホール16の壁面及び底を埋めるようにTiやTaなどのバリア膜13を形成した後（図5（c））、導電性材料14を成膜しコンタクトホール16を埋める（図5（d））。続いてCMPにより膜表面の平坦化を行い、埋め込み配線を形成する（図5（e））。

【0003】CMPには、アルミナやシリカ等の研磨粒子と、過酸化水素水等のエッチャントを含有する研磨スラリーを供給しながら、キャリアに固定されたウエハを研磨パッドを貼った回転する研磨定盤に押し当てて行う。

【0004】従来の研磨装置としては、図6に示すように、回転する研磨定盤回転軸24に支承され、研磨パッド29を備えた研磨定盤23上にウエハ25をセットし、研磨スラリー22をスラリー供給系30からスラリー供給口21を介してウエハ25の周辺から供給しながら、研磨する装置が知られている。尚、図では研磨定盤に対してウエハ支持台回転軸27に支承された一つのウエハ支持台26を有する構成を示しているが、支持台26は複数であっても良く、例えば、一度に4枚のウエハを同時に処理するよう研磨定盤上に均等に4つのウエハ支持台26を有する構成のものもある。

【0005】従来のこのような装置では、ウエハ中心よりもウエハ周辺でより研磨が成されるというウエハ内の研磨速度の不均一性が問題となっていた。この問題を解

消するために、スラリー供給系から供給されるスラリーを研磨定盤23上の研磨パッド29に同心円状に穿った複数の小孔（スラリー供給孔）を通してウエハ表面にほぼ均等に供給しながらその表面を研磨することによって、研磨速度を一定にして研磨の均一性を向上させることが提案されている。或いは、研磨パッドを多孔質で連続孔を有する材料で形成して、ウエハ面の研磨の均一性を向上させる試みも為されている。

【0006】しかしながらウエハの直径が大きくなると、ウエハが研磨パッドに押し付けられる圧力はウエハ周辺よりも中心のほうが大きくなるため、スラリーをウエハ面に均一に供給する上記の方法では、研磨後の断面形状が従来の凸レンズ状から凹レンズ状になることが予想される。そこで、特開平5-13389号公報では、上記構成の研磨装置において、前記研磨パッドの表面へのスラリー供給量を研磨パッドの所定位置にてコントロール可能にし、ウエハ面内の均一性を更に高める方法が提案されている。具体的には、スラリー供給孔を研磨定盤の中心部ほど粗に構成し、周辺部ほど密に構成する、或いはスラリー供給孔の直径を研磨定盤の中心部ほど小さく、周辺部で大きくなるように構成した例が示されている。

【0007】一方、研磨されるウエハサイズは、年々更に大きくなる傾向にあり、6インチ（約15cm）から、更には8～10インチ（約20～25cm）のものが主流になりつつある。このように大型化されたウエハの研磨には、前記図6に示すような研磨装置では、研磨定盤の面積が広くなりすぎ、装置負荷が高くなるために使用できない。そこで、図3に示すような枚葉型の研磨装置が用いられる。図3では一定方向に自転するウエハ1を装着したキャリア2と、研磨パッド4の装着された研磨定盤3とを当接させて研磨を行うものである。この時、研磨の均一性を高めるために、研磨定盤3はモーター5を駆動させることによりその回転軸が円弧を描くように移動しながら回転させる、いわゆるオービタル回転させるのが一般的である。この時、スラリー6は研磨定盤3の研磨パッド4全面に均等の間隔で穿たれたスラリー供給孔を介して供給される。

【0008】ここで、オービタル回転について更に説明すると、回転軸Aを中心に自転するヘッド上部（ウエハ側）と回転軸Bを中心に自転するヘッド下部（パッド側）とは図4に示すような位置関係で変化する。つまり、軸Aを中心に見た場合、軸Bは軸Aの周りを回転しながら、移動している。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】このように研磨パッドの全面に均等に穿たれたスラリー供給孔を介してスラリーを供給しながら研磨を実施すると、ウエハ中心部が周辺部よりも多く研磨され、ウエハ中央部が窪んだ状態となるという欠点がある。このように研磨が均一に実施さ

れない場合、ある部分で絶縁膜上に導電性膜が残り配線間リーク等の原因となる。これをなくすためには十分に研磨する必要があり、その結果、ウエハの中央部と周辺部とでは配線高さが大きく変わり、配線抵抗が異なることとなり、EM（エレクトロマイグレーション）耐性が悪くなる。

【0010】よって、本発明の目的は、ウエハを保持するキャリアに対して研磨パッドを保持する研磨定盤がオービタル回転する枚葉型の研磨装置において、研磨の均一性を高めることの可能な研磨装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記の課題を解決するべく鋭意検討した結果、研磨パッドを介して研磨スラリーを供給する装置において、研磨パッドにスラリー供給孔がある幅で設けられていない領域を有する場合に、研磨速度の均一性が向上することを見出した。

【0012】すなわち本発明は、表面に研磨パッドを備え、該研磨パッドに設けられた複数のスラリー供給孔から所定量の研磨スラリーを供給可能な研磨定盤と、該研磨定盤に対向し一枚の被研磨基板を保持するキャリア、とを有する化学的機械研磨法による研磨装置であって、前記研磨定盤は前記キャリア面よりも大きな研磨面を有し、その中心軸が円弧状に移動しながら回転するものであって、回転する前記キャリアと当接させて被研磨基板の研磨を行う研磨装置において、前記研磨パッドは、その中心から外周に向かって同心円状に所定の幅でスラリー供給孔の無い領域を有することを特徴とする研磨装置に関する。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明では、所定の幅のスラリー供給孔の無い領域を有する研磨パッドを使用することで、その領域で確実に研磨が実行され、研磨速度の均一性の極めて高い研磨面を得ることができる。

【0014】スラリー供給孔の無い領域の幅としては、半径の10%以上であれば十分な研磨速度の均一性が得られるが、より好ましくは半径の20%以上であるのが望ましい。また、パッドの外周にはスラリー供給孔を設けるのが望ましく、少なくとも外周から中心に向かって半径の5%の範囲、より好ましくは、研磨定盤とキャリアとの中心軸を合わせた際に、スラリー供給孔が被研磨基板の外周に配されているように設けるのが望ましい。

【0015】研磨パッドの中央部にはスラリー供給孔を設けない構成、或いは設ける構成のどちらでも実施できるが、中央部にスラリー供給孔を設けない場合には、中心から外周に向かって半径の少なくとも30%までスラリー供給孔の無い領域を設けるのが望ましい。また、硬い材料を研磨する場合には中央部にスラリー供給孔を設けるほうが、より高い研磨速度の均一性が得られること

から望ましい。

【0016】尚、後述する実施例では全面に均等に穿ったスラリー供給孔を埋めて実験を行っているが、実際の使用に際しては、スラリー供給孔の無い研磨パッドに所定の位置にスラリー供給孔を形成して使用するのが望ましい。そうすることにより、より研磨速度の均一性がより向上する。

【0017】尚、スラリー供給孔は均等に設ける必要は必ずしも無く、例えば、研磨パッドの外周側では大きな径のスラリー供給孔を設け、中央部に向かって徐々にスラリー供給孔の径を小さくする構成や、研磨パッドの外周から中央に向かって徐々にスラリー供給孔の密度を変えるなどして、供給するスラリー量を変化させても良い。

【0018】

【実施例】以下、実施例により本発明を説明するが、本発明はこれらの実施例のみに限定されるものではない。

【0019】実施例1

8インチ（約20cm）のウエハ上に金属膜（Cu, Ta, TiN）を全面に成膜したものを研磨試料として、図3に示す枚葉型研磨装置にセットして研磨を行った。この時、全面に均等の間隔でスラリー供給孔を有するパッド（直径10インチ（約25cm））のスラリー供給孔を中心から徐々に閉塞しながら研磨を実施した。この時の研磨速度の均一性（3 $\sigma$ （%）で評価）を図1に示す。尚、研磨条件としては、圧力3psi、回転数260/16rpm、スラリー供給量100cc/分で実施した。また、研磨スラリーとしては、市販のものを使用した。

【0020】同図から明らかなように、1.5～4.7インチの間で3 $\sigma$ が15%以下であり、特に2～4.5インチでは10%以下という優れた均一性が得られた。

【0021】この結果から、パッドの中心から外周に向かって半径の95%以下の範囲でスラリー供給孔の無い領域を設けると優れた研磨速度の均一性が得られることが分かる。また、少なくとも中心から半径方向に30%までの範囲にはスラリー供給孔を設けないことが好ましいことが分かる。特にこの実施例で使用した8インチウエハの場合、研磨パッドとウエハの中心を合わせた際にスラリー供給孔がウエハの外周である半径4インチまで研磨パッドにスラリー供給孔を設けない場合に効果が大きい。次に、バリア膜材料として一般的に使用されているTa, TiNの研磨速度について評価した。この時、研磨パッドの中心から4インチまでスラリー供給孔を閉塞した状態から、中心から徐々にスラリー供給孔を開口していき、研磨速度の均一性（3 $\sigma$ ）を同様に評価した。この結果を図2に示す。同図から分かるように、中心から半径方向に3.5インチまで開口させても15%以下の均一性が得られている。つまり、この例では0.5インチ（パッドの半径方向の10%）以上の幅でスラ

リー供給孔の無い領域を有していれば、十分な研磨速度の均一性が得られることが分かる。また、材料によっては多少の研磨速度の均一性に違いがあり、TiNよりも硬いTaでは、パッド中心から1～1.5インチの範囲まで開口を設けたものが最適となるという結果を得ている。

#### 【0022】実施例2

図5に示す工程にしたがって、半導体装置を形成した。能動素子を有した半導体基板101に絶縁膜層102を形成し(図5(a))、該絶縁膜層102上にレジストパターン105を形成し、これをマスクに絶縁膜層102を公知の方法でエッチングしてコンタクトホール106を形成する(図5(b))。形成されたコンタクトホール106の壁面及び底を埋めるようにTiやTaなどのバリア膜103を形成した後(図5(c))、銅膜104をCVD法で成膜しコンタクトホール106を埋める(図5(d))。続いてCMPにより膜表面の平坦化を行い、埋め込み配線を形成する(図5(e))。

【0023】CMPは、図3に示す研磨装置に図5

(d)の工程まで実施したウエハ(径8インチ)を設置し、研磨圧力3psi、回転数260/16rpm、スラリー供給量100cc/分で実施した。また、研磨スラリーとしては、市販のものを使用した。尚、研磨パッドには中心から半径4インチまでスラリー供給孔を設けていないものを使用した。

【0024】このようにして形成した半導体装置のEM耐性を評価したところ、極めて良好な結果が得られた。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、枚葉型の研磨装置において、研磨パッドにスラリー供給孔が所定の幅で設けられていないものを使用することで、きわめて高い水準で研磨速度の均一性を達成すること

\*とが可能となり、CMPによる配線埋め込みを実施した場合には、EM耐性の優れた半導体装置を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】研磨パッドの中心からのスラリー供給孔の閉塞距離に対する研磨のばらつきを示すグラフである。

【図2】研磨パッドの中心からスラリー供給孔を徐々に開口していった場合の研磨のばらつきを示すグラフである。

10 【図3】枚葉型の研磨装置の概略構成図である。

【図4】オービタル回転を説明する図である。

【図5】CMPにより埋め込み配線を形成する工程を示す工程断面図である。

【図6】従来の研磨装置の概略構成図である。

【符号の説明】

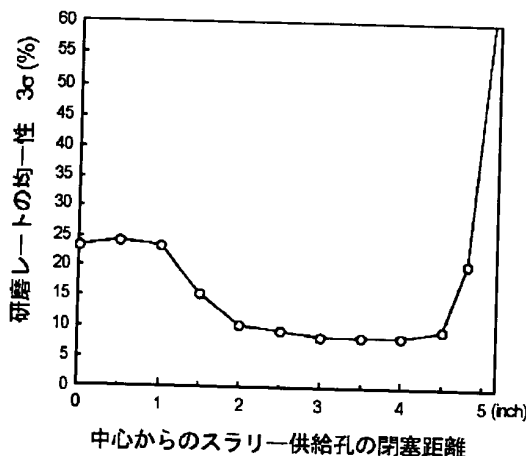
- 1 ウエハ
- 2 キャリア
- 3 研磨定盤
- 4 研磨パッド
- 5 モーター
- 6 スラリー

【要約】

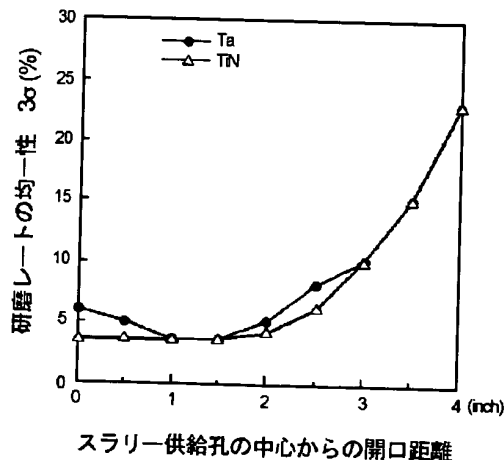
【課題】 ウエハを保持するキャリアに対して研磨パッドを保持する研磨定盤がオービタル回転する枚葉型の研磨装置において、研磨の均一性を高めることの可能な研磨装置を提供する

【解決手段】 研磨パッドが、その中心から外周に向かって同心円状に所定の幅、例えば、半径5インチの研磨パッドでは中心から1.5インチ以上、4.75インチ以下の幅でスラリー供給孔の無い領域を有することを特徴とする。

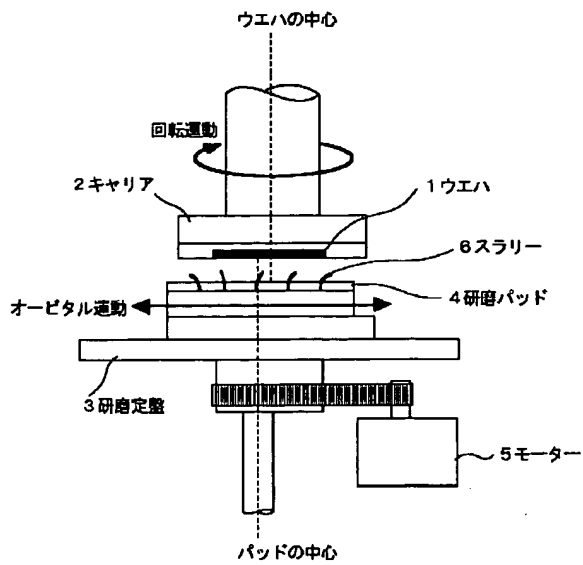
【図1】



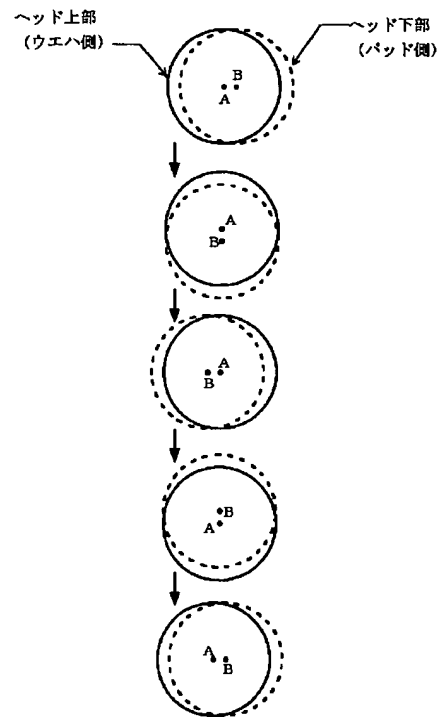
【図2】



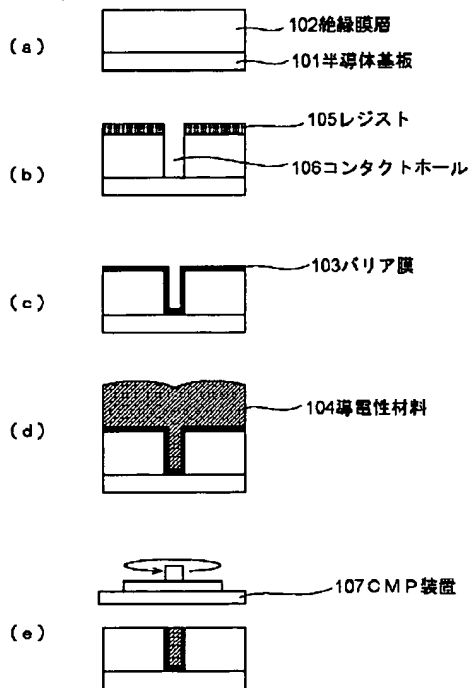
【図3】



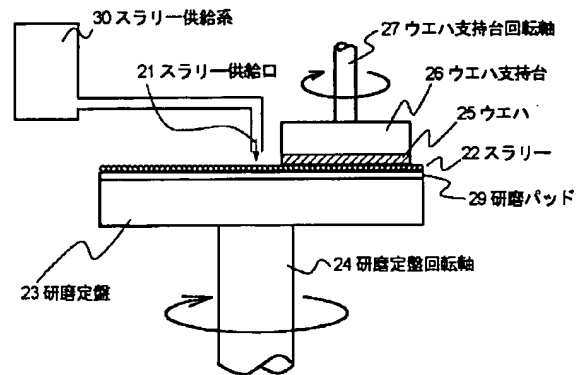
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>6</sup>, DB名)

B24B 37/00

B24B 37/04

H01L 21/304 621

H01L 21/304 622

7

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the polishing equipment which grinds a substrate by the chemical mechanical-polishing method (it abbreviates to "CMP" Chemical Mechanical Polishing and the following), and carries out flattening. Moreover, it is related also with the manufacture method of the semiconductor device using this polishing equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order to manufacture a semiconductor device, especially embedding metal wiring conventionally, for example, as shown in drawing 5, the insulator layer layer 12 is formed in the semiconductor substrate 11 with an active element (drawing 5 (a)), a resist pattern 15 is formed on this insulator layer layer 12, the insulator layer layer 12 is etched into a mask for this, and a contact hole 16 is formed (drawing 5 (b)). After forming the barrier films 13, such as Ti and Ta, so that the wall surface and bottom of a contact hole 16 which were formed may be filled (drawing 5 (c)), the conductive material 14 is formed and a contact hole 16 is filled (drawing 5 (d)). Then, CMP performs flattening on the surface of a film, and embedding wiring is formed (drawing 5 (e)).

[0003] Supplying the polishing slurry containing polishing particles, such as an alumina and a silica, and etchant, such as hydrogen peroxide solution, the wafer fixed to the carrier is pressed against the rotating turn table which stuck the scouring pad, and is performed in CMP.

[0004] As conventional polishing equipment, as shown in drawing 6, bearing is carried out to the rotating turn table axis of rotation 24, and the equipment to grind is known, setting a wafer 25 and supplying the polishing slurry 22 from the circumference of a wafer 25 through the slurry feed hopper 21 from the slurry supply system 30 on the turn table 23 equipped with the scouring pad 29. In addition, although drawing shows the configuration which has one wafer susceptor 26 by which bearing was carried out to the wafer susceptor axis of rotation 27 to the turn table, susceptor 26 may be plurality, for example, the thing of a configuration of having four wafer susceptors 26 equally is also on a turn table so that four wafers may be processed to coincidence at once.

[0005] With such conventional equipment, the heterogeneity of the polishing speed in the wafer that polishing accomplishes more rather than a wafer center around a wafer had become a problem. In order to solve this problem, fixing polishing speed and raising the homogeneity of polishing is proposed by grinding that surface, supplying almost equally the slurry supplied from a slurry supply system to the wafer surface through two or more stomata (slurry feed holes) dug in the shape of a concentric circle to the scouring pad 29 on a turn table 23. Or a scouring pad is formed with the material which has a continuation hole by porosity, and it succeeds also in the attempt which raises the homogeneity of polishing of a wafer side.

[0006] However, becoming concave lens-like from the shape of a convex lens of the former [ configuration / after polishing / cross-section ] in the method of the above which supplies a slurry to a wafer side at homogeneity since the way of a center becomes larger than the wafer circumference as for the pressure by which a wafer will be pushed against a scouring pad if the diameter of a wafer becomes large is expected. So, in JP,5-13389,A, in the polishing equipment of the above-mentioned configuration, control in the predetermined location of a scouring pad of the slurry amount of supply to the surface of said scouring pad is enabled, and the method of raising the homogeneity within a wafer side further is proposed. Or the core of a turn table constitutes slurry feed holes in \*\* and a periphery specifically constitutes more densely, the example constituted so that the core of a turn table might be small and it might become large by the periphery about the diameter of slurry feed holes is shown.

[0007] On the other hand, the wafer size ground is in the orientation which becomes every year still larger, and a 6 (about 15cm) to further 8-10 inches (about 20-25cm) thing is becoming in use. Thus, with polishing equipment as shown in said drawing 6, since the area of a turn table becomes large too much and an equipment load becomes high, it cannot be used for polishing of the enlarged wafer. Then, the polishing equipment of a sheet mold as shown in drawing 3 is used. In drawing 3, it grinds by making the carrier 2 equipped with the wafer 1 which rotates in the fixed direction, and the turn table 3 equipped with the scouring pad 4 contact. In order to raise the homogeneity of polishing at this time, as for a turn table 3, it is common so-called to carry out [ which makes it rotate, moving so that that axis of rotation may draw a circle by making a motor 5 drive ] orbital rotation. At this time, a slurry 6 is supplied through the slurry feed holes dug at the equal gap all over scouring pad of turn table 3 4.

[0008] Here, if orbital rotation is explained further, it will change by physical relationship as indicated to be the head lower part (pad side) which rotates centering on the head upper part (wafer side) and the axis of rotation B which rotate centering on the axis of rotation A to drawing 4. That is, when it sees centering on Shaft A, Shaft B is moving, revolving around Shaft A.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Thus, when it grinds supplying a slurry through the slurry feed holes equally dug all over the scouring pad, more wafer cores than a periphery are ground and there is a defect of being in the condition that the wafer center section became depressed. Thus, when polishing is not carried out by homogeneity, a conductive film remains on an insulator layer in a certain portion, and it becomes causes, such as leak between wiring. In order to lose this, it is necessary to fully grind, consequently wiring height will change a lot by the center section and periphery of a wafer, wiring resistance will differ, and EM (electromigration) resistance worsens.

[0010] Therefore, the purpose of this invention has the turn table which holds a scouring pad to the carrier holding a wafer in offering the possible polishing equipment of raising the homogeneity of polishing in the polishing equipment of the sheet mold which carries out orbital rotation.

[0011]

[Means for Solving the Problem] this invention persons found out that the homogeneity of polishing speed improved, when it had a field which is not prepared by width of face which has slurry feed holes in a scouring pad in equipment which supplies a polishing slurry through a scouring pad, as a result of inquiring wholeheartedly in order to solve the above-mentioned technical problem.

[0012] Namely, a turn table which can supply a polishing slurry of the specified quantity from two or more slurry feed holes which this invention equipped the surface with a scouring pad, and were prepared in this scouring pad, It is polishing equipment by the chemical mechanical-polishing method for having a carrier which counters this turn table and holds one ground substrate. In polishing equipment which said turn table makes contact said carrier which has a bigger polished surface than said carrier side, rotates while the medial axis moves in the shape of a circle, and rotates, and grinds a ground substrate Said scouring pad is related with polishing equipment characterized by having a field without slurry feed holes by predetermined width of face toward a periphery at the shape of a concentric circle from the center.

[0013]

[Embodiment of the Invention] In this invention, by using the scouring pad which has a field without the slurry feed holes of predetermined width of face, polishing is certainly performed in the field and the homogeneous, very high polished surface of polishing speed can be acquired.

[0014] Although the homogeneity of sufficient polishing speed will be acquired as width of face of a field without slurry feed holes if it is 10% or more of a radius, it is desirable that it is 20% or more of a radius more preferably. Moreover, it is desirable to prepare slurry feed holes in the periphery of a pad, and it is desirable to prepare as slurry feed holes are more preferably allotted to the periphery of a ground substrate toward the center from the periphery at least, when the medial axis of a turn table and a carrier is doubled, 5% of range of a radius.

[0015] Although either the configuration which does not prepare slurry feed holes in the center section of the scouring pad, or a configuration of preparing can be carried out, when not preparing slurry feed holes in a center section, it is desirable to prepare from a center the field which does not have slurry feed holes to at least 30% of a radius toward a periphery. Moreover, when grinding a hard material, it is desirable from the homogeneity of higher [ polishing / prepare / in a center section / slurry feed holes ] speed being acquired.

[0016] In addition, although experimented on the whole surface by burying the slurry feed holes dug equally in the example mentioned later, it is desirable to use it on the occasion of actual use at a position, forming slurry feed holes in a scouring pad without slurry feed holes. By doing so, the homogeneity of polishing speed improves more.

[0017] In addition, there is not necessarily no necessity of preparing slurry feed holes equally, for example, the slurry feed holes of the big path in the periphery side of a scouring pad may be prepared, density of slurry feed holes may be gradually changed toward a center from the configuration which makes the path of slurry feed holes small gradually toward a center section, and the periphery of a scouring pad, and the slurry volume to supply may be changed.

[0018]

[Example] Hereafter, although an example explains this invention, this invention is not limited only to these examples.

[0019] It ground by setting in the sheet mold polishing equipment shown in drawing 3 by making into a polishing sample what formed the metal membrane (Cu, Ta, TiN) on the wafer of 18 inches (about 20cm) of examples on the whole surface. It ground at this time, blockading gradually the slurry feed holes of a pad (diameter of 10 inches (about 25cm)) which have slurry feed holes at an equal gap on the whole surface from a center. The homogeneity (3mho (%)) estimates of the polishing speed at this time is shown in drawing 1 . In addition, as polishing conditions, it carried out by part for pressure 3psi, rotational frequency 260 / 16rpm, and slurry amount-of-supply/of 100 cc. Moreover, the commercial thing was used as a polishing slurry.

[0020] 3mhos are 15% or less among 1.5-4.7 inches, and the outstanding homogeneity of 10% or less was especially acquired by 2-4.5 inches so that clearly from this drawing.

[0021] This result shows that the homogeneity of the polishing speed which was excellent when the field which does not have slurry feed holes in 95% or less of range of a radius toward a periphery was prepared from the center of a pad is acquired. Moreover, radial understands at least that it is desirable not to prepare slurry feed holes in the range to 30% from a center. In the case of the 8 inch wafer used especially in this example, an effect is large, when the center of a wafer is doubled with a scouring pad and slurry feed holes do not prepare slurry feed holes in a scouring pad to the radius of 4 inches which is the periphery of a wafer. Next, it evaluated about the polishing speed of Ta and TiN currently generally used as a barrier film material. At this time, from the condition which blockaded slurry feed holes from the center of a scouring pad to 4 inches, the opening of the slurry feed holes is gradually carried out from the center, and the homogeneity (3mho) of polishing speed was evaluated similarly. This result is shown in drawing 2 . As shown in this drawing, even if it carries out a opening to radial from a center to 3.5 inches, 15% or less of homogeneity is acquired. That is, in this example, if it has the field without slurry feed holes by the width of face more than 0.5 inch (radial [ of a pad / 10%



of ]), it turns out that the homogeneity of sufficient polishing speed is acquired. Moreover, a difference is in the homogeneity of some polishing speed depending on a material, and the result that what prepared the opening from a pad center to the range of 1-1.5 inches becomes the optimal has been obtained in Ta harder than TiN.

[0022] The semiconductor device was formed according to the production process shown in example 2 drawing 5. The insulator layer layer 102 is formed in the semiconductor substrate 101 with an active element (drawing 5 (a)), a resist pattern 105 is formed on this insulator layer layer 102, the insulator layer layer 102 is etched into a mask for this by the well-known method, and a contact hole 106 is formed (drawing 5 (b)). After forming the barrier films 103, such as Ti and Ta, so that the wall surface and bottom of a contact hole 106 which were formed may be filled (drawing 5 (c)), a copper film 104 is formed with a CVD method, and a contact hole 106 is filled (drawing 5 (d)). Then, CMP performs flattening on the surface of a film, and embedding wiring is formed (drawing 5 (e)).

[0023] CMP installed the wafer (8 inches of diameters) carried out to the production process of drawing 5 (d) to the polishing equipment shown in drawing 3, and carried it out by part for polishing pressure force 3psi, rotational frequency 260 / 16rpm, and slurry amount-of-supply/of 100 cc. Moreover, the commercial thing was used as a polishing slurry. In addition, what has not prepared slurry feed holes from the center to the radius of 4 inches was used for the scouring pad.

[0024] Thus, when the EM resistance of the formed semiconductor device was evaluated, the very good result was obtained.

[0025]

[Effect of the Invention] As explained above, when according to this invention it becomes possible to attain the homogeneity of polishing speed with the very high level by using that by which slurry feed holes are not prepared in a scouring pad by predetermined width of face in the polishing equipment of a sheet mold and wiring embedding by CMP is carried out, it becomes possible to offer the semiconductor device which was excellent in EM resistance.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the graph which shows dispersion in polishing to the lock out distance of the slurry feed holes from the center of a scouring pad.

[Drawing 2] It is the graph which shows dispersion in polishing at the time of carrying out the opening of the slurry feed holes gradually from the center of a scouring pad.

[Drawing 3] It is the outline block diagram of the polishing equipment of a sheet mold.

[Drawing 4] It is drawing explaining orbital rotation.

[Drawing 5] It is the production process cross section showing the production process which embeds by CMP and forms wiring.

[Drawing 6] It is the outline block diagram of conventional polishing equipment.

[Description of Notations]

- 1 Wafer
- 2 Carrier
- 3 Turn Table
- 4 Scouring Pad
- 5 Motor
- 6 Slurry

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

(57) [Claim(s)]

[Claim 1] A turn table which can supply a polishing slurry of the specified quantity from two or more slurry feed holes which equipped the surface with a scouring pad and were prepared in this scouring pad, It is polishing equipment by the chemical mechanical-polishing method for having a carrier which counters this turn table and holds one ground substrate. In polishing equipment which said turn table makes contact said carrier which has a bigger polished surface than said carrier side, rotates while the medial axis moves in the shape of a circle, and rotates, and grinds a ground substrate Said scouring pad is polishing equipment characterized by having a field without slurry feed holes by predetermined width of face toward a periphery at the shape of a concentric circle from the center.

[Claim 2] Polishing equipment according to claim 1 characterized by a field without said slurry feed holes being 10% or more of width of face of a radius of a scouring pad.

[Claim 3] Polishing equipment according to claim 1 or 2 characterized by having a field which does not have slurry feed holes in a field from a center of said scouring pad to 30% of a radius.

[Claim 4] Polishing equipment according to claim 3 characterized by allotting slurry feed holes to a periphery of a ground substrate when a medial axis of said turn table and carrier is doubled.

[Claim 5] Polishing equipment according to claim 1 or 2 characterized by having a field which slurry feed holes are allotted to a core and a periphery of said scouring pad, and does not have slurry feed holes between them.

[Claim 6] Polishing equipment according to claim 5 characterized by allotting slurry feed holes prepared in a periphery of said scouring pad to a periphery of a ground substrate when a medial axis of said turn table and carrier is doubled.

[Claim 7] A production process which forms an insulator layer layer in a semiconductor substrate with an active element, a production process which etches this insulator layer layer and forms a contact hole, A production process which forms a barrier film so that a wall surface and a bottom of a contact hole which were formed may be filled, In a manufacture method of a semiconductor device which comes to contain a production process which performs flattening on the surface of a film by production process which forms a conductive material and fills a contact hole, and chemical mechanical-polishing method, and forms embedding wiring A manufacture method of a semiconductor device characterized by using polishing equipment given [ said chemical mechanical polishing ] in any 1 term of claims 1-6.

---

[Translation done.]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**